

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01286260  
 PUBLICATION DATE : 17-11-89

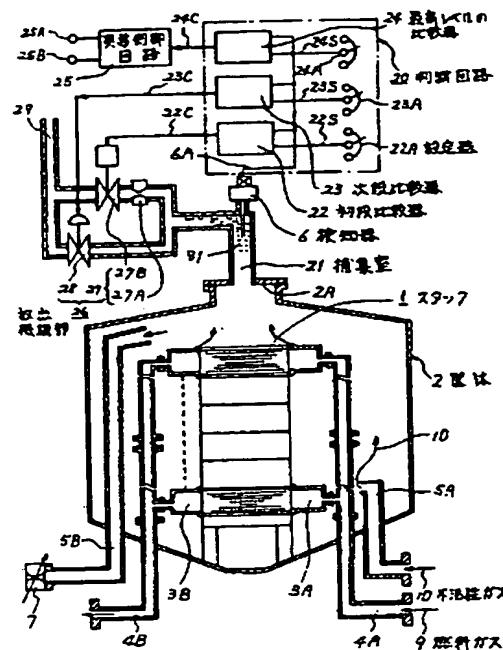
APPLICATION DATE : 13-05-88  
 APPLICATION NUMBER : 63116198

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : GOTO HEISHIRO;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : PROTECTING DEVICE FOR FUEL CELL



**ABSTRACT :** PURPOSE: To perform the stable long-term power generation operation by providing multi-stage comparators in a judging circuit and performing the control in response to the leaked combustible gas concentration.

CONSTITUTION: When fuel gas 9 is leaked in a cell, the light combustible gas is floated in a frame 2 and collected from the frame 2 into a collecting chamber 21 protruded upward. When the combustible gas concentration in the collecting chamber 21 is increased, the level of the concentration actual signal 6A of a detector 6 is increased. The signal 6A is compared with set values of the corresponding first-stage comparator 22, second-stage comparator 23, and highest-level comparator 24 by a judging circuit 20, control signals 22C-24C are issued when they are higher than the set values. The signal 22C opens a solenoid valve 27B and releases the mixed gas 31 from a releasing mechanism section 27, the signal 23C releases the gas 31 from a releasing mechanism section 28. The signal 24C controls and operates an abnormality control circuit 25 and issues an alarm 25A and stops the operation. The situation is coped with in stages, the operation is not stopped when the level of the signal 6A is lowered at the low stage, thereby the stable long-term operation can be performed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平1-286260

⑬ Int. Cl.

H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

H-7623-5H

⑭ 公開 平成1年(1989)11月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池の保護装置

⑯ 特願 昭63-116198

⑰ 出願 昭63(1988)5月13日

⑱ 発明者 後藤 平四郎 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出願人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代理人 弁理士 山口巖

## 明細書

1. 発明の名称 燃料電池の保護装置

2. 特許請求の範囲

1) 燃料電池横層体と、この燃料電池横層体に燃料ガスおよび酸化剤ガスをそれぞれ給排出する反応ガス通路とを含む燃料電池中疊が所定圧力の不活性ガスの給排通路を有する缶体内に収納されたものにおいて、前記缶体の上方に凸に形成された漏えい可燃性ガスの捕集室と、この捕集室に設けられた可燃性ガス濃度の検知器と、この検知器の検出濃度実際値信号を複数段階の設定値信号と比較して濃度段階別の制御信号を発する判断回路と、前記捕集室に連結された放出ガス流量の制御弁からなり前記制御信号により制御されて濃度段階に相応した流量の可燃性ガスを不活性ガスとともに放出する放出機構部と、最高濃度段階の制御信号を受けて非常停止を指令する信号を発する異常制御回路とを備えたことを特徴とする燃料電池の保護装置。

3. 発明の詳細を説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、燃料電池横層体が缶体内に所定圧力の不活性ガスとともに収納された燃料電池の缶体内に漏れた可燃性ガス濃度を所定濃度以下に抑える保護装置に関する。

## 〔従来の技術〕

第2図は従来装置を示す燃料電池の概略断面図であり、多数の単元セルを横層しその横層面に所定の面圧が加えられてなる燃料電池横層体（以下スタックと呼ぶ）1は缶体2内に支持され、その互いに対向する側面には例えば複数ブロックに分割された燃料ガス9の給排マニホールド3Aおよび3Bが気密に取付けられ、供給側集合配管4Aおよび排出側集合配管4Bにより缶体2の外部に引き出される。また、スタック1の他の二つの側面には図示しない酸化剤としての反応空気の給排マニホールドおよび給排集合配管が気密に連結され缶体2の外部に引き出される。また、缶体2には不活性ガスとしての例えば窒素(N<sub>2</sub>)10の供給管5Aが設けられ缶体2の底部に近い位置に開口

した供給管 5 A から筐体内に所定の圧力の  $N_2$  が供給される。また 5 B は筐体 2 の上部に開口部を有する窒素排出管であり、その出口側には例えば可変絞り弁 7 が設けられ、各種ガス圧の変化に対応して少量の不活性ガスが筐体から排出されることにより、燃料ガス、反応空気、および不活性ガス相互の圧力バランスが保持されて発電運転が行われる。

ところで、燃料ガスおよび反応空気はその差圧を所定レベル以下に抑えた状態で燃料電池の作動温度を保持して発電運転が行われるが、筐体 2 に収納された燃料電池中味にはスタック 1 とマニホールドとの接合部やマニホールドと集合管の接合部など多くの接合部を持ち、これら接合部のシール面から筐体 2 内に燃料ガスや反応空気が漏れる可能性がある。そこで、筐体内の不活性ガス 1 0 のガス圧を燃料ガスおよび反応空気のガス圧より 100 ないし 300 mmAq 程度常に高く保持することにより、燃料ガスまたは反応空気が筐体 2 内に漏れないよう構成される。

従前に不活性ガス圧に近接または越えることによって燃料ガスおよび反応空気の漏れが急増する事態が発生することがある。このような事態の発生は、可燃性ガス溜りへの可燃性ガス量の溜留量を増加させるとともに、不活性ガス中の酸素濃度を高め、両ガスの混触によるガス爆発の危険性を高める。しかしながら、従来技術のように少量の不活性ガスを流す方法では多量に漏れた可燃性ガスを排出するのに時間がかかり、その結果燃料電池の発電運転を非常停止する頻度が高まり燃料電池の長時間発電運転が阻害されるという問題がある。

この発明の目的は、筐体内に漏れた可燃性ガスをその漏れ量に対応して早期に排出できるとともに、危険なレベルの漏れ量が生じたときはじめて非常停止信号を出すことにより長期発電運転を安定化することにある。

#### [課題を解決するための手段]

上記課題を解決するために、この発明によれば、燃料電池横脛体と、この燃料電池横脛体に燃料ガスおよび酸化剤ガスをそれぞれ給排出する反応ガ

しかしながら、不測のガス漏れに備えて不活性ガスの排出管 5 B には可燃性ガス濃度の検知センサ 6 が設けられ、筐体 2 内に漏れた水素 ( $H_2$ )、メタン ( $CH_4$ )、一酸化炭素 ( $CO$ ) 等の比重が不活性ガスとしての窒素に比べて軽いために、筐体 2 の上部に漏えい可燃性ガス溜り 1 1 を形成することを利用し、可燃性ガス溜り 1 1 近傍に入口が開口した排出管 5 B を介して不燃性ガスとともに排出される可燃性ガスの濃度を検知センサ 6 で検出し、出力信号レベルが所定レベルを超えたとき警報を発する制御回路 8 により、例えば燃料電池の発電運転を非常停止させる保護装置を備えたものが知られている。

#### [発明が解決しようとする課題]

前述の燃料電池の発電運転中に電気的負荷の急増急減や非常停止などがあると、燃料電池の燃料または反応空気の消費量と供給量とのタイミングのずれに基づいてガス圧が変化する。ことに、負荷の急減時や非常停止時には消費ガス量の急減によってガス圧が上昇し、この上昇したガス圧が過

ス通路とを含む燃料電池中味が所定圧力の不活性ガスの始排通路を有する筐体内に収納されたものにおいて、前記筐体の上方に凸に形成された漏えい可燃性ガスの捕集室と、この捕集室に設けられた可燃性ガス濃度の検知器と、この検知器の検出濃度実際値信号を複数段階の設定値信号と比較して濃度段階別の制御信号を発する判断回路と、前記捕集室に連結された放出ガス流量の制御弁からなり前記制御信号により制御されて濃度段階に相応した流量の可燃性ガスを不活性ガスとともに放出する放出機構部と、最高濃度段階の制御信号を受けて非常停止を指令する信号を発する異常制御回路とを備えるものとする。

#### [作用]

上記手段において、筐体の上方に可燃性ガスの捕集室を突設して可燃性ガス濃度の検知器を設けたことにより、筐体内に漏れた可燃性ガスの捕集および濃度検知が迅速化される。また判断回路を設けて検知器の検出濃度実際値信号を複数段階の設定値信号と比較して濃度段階別の制御信号を出

力させ、この制御信号により制御弁からなる放出機構部の放出ガス流量を検出ガス濃度に対応して制御することにより、例えば可燃性ガスの漏れは初段の制御信号によって小さな放出流量で放出が行なわれることにより不活性ガス圧に影響を及ぼすことなく排出でき、漏れ量がさらに大きい場合には捕集室の可燃性ガス濃度が上昇するので、次段の制御信号によって放出ガス量が増し可燃性ガスの放出が迅速化される。漏れ量が更に大きく捕集室の可燃性ガス濃度が危険領域に達すると最高濃度段階の制御信号が出力され、異常制御回路から警報信号、発電運転の非常停止指令信号が出力されることにより、装置が保護されるとともに、危険な漏れ量に到達したときにのみ非常停止信号が出力されるので長期発電運転に及ぼす影響を最小限に抑えた保護を行うことができる。

#### [実施例]

以下この発明を実施例に基づいて説明する。

第1図はこの発明の実施例装置を示す構成図であり、従来装置と共通する部分には同一参照符号

Cによって次段の放出機構部28の放出流量が緩やかに増すよう制御される。また、最高レベルの比較器24の出力制御信号24Cは異常制御回路25に入力され、実際値信号6Aが最高レベルの設定値24Sのレベルを超えたとき、警報信号25Aおよび発電運転の非常停止指令信号25Bが出力される。

上述のように構成された実施例装置の発電運転中に燃料電池のスタック1、マニホールド3A、3B、混合配管4A、4B等からなる燃料電池中身で燃料ガス9の漏れが発生すると、不活性ガスとしての窒素10に比べて軽い水蒸気、炭化水素、一酸化炭素などの可燃性ガスは缶体2内を浮上して缶体2の上方に突設された捕集室21に集まり、不活性ガスと可燃性ガスとの混合ガス31中の可燃性ガス濃度が高まり、例えば水蒸気濃度の検知器6が出力する濃度実際値信号6Aのレベルが上昇するので、判断回路20で設定値と比較することにより制御信号が出力される。

複数濃度段階の設定値としては、可燃性ガスの

を用いることにより詳細な説明を省略する。図において、缶体2の上部にはその蓋板2Aに下端が開口した管状の捕集室21が突設され、捕集室21には固定絞り27Aおよび電磁弁27Bの直列体からなる初段の放出機構部27と、例えば電動制御弁等の次段の放出機構部28などで構成される放出機構部26が設けられ、それぞれの吐出側が排気管29に連通するよう形成される。可燃性ガス濃度の検知器としての例えば水蒸気濃度センサ6は捕集室21に取付けられ、その出力信号としての濃度実際値信号6Aは判断回路20に向けて出力される。

判断回路20は初段比較器22、次段比較器23、最高レベルの比較器24など複数の比較器を持ち、濃度実際値信号6Aはそれぞれの比較器に入力され、設定器22A、23A、24Aの濃度段階別設定信号22S、23S、24Sとそれれ比較され、初段比較器の出力制御信号22Cによって初段の放出機構部27の電磁弁27Bが開閉制御され、次段比較器23の出力制御信号23

爆発限界(下限値)以下とすることが好ましく、例えば初段設定値22Sとして500PPM、次段設定値23Sとして1,000PPM、最高レベルの設定値24Sとして3,000PPMのように爆発限界の1/10以下に選ぶことができる。

判断回路20の各比較器22、23、24の設定濃度レベルを上述のように多段階に設定したと仮定すると、捕集室21内の水蒸気濃度が500PPMに到達した時点で初段比較器22から制御信号22Cが出力されて初段の放出機構部27の電磁弁27Bが開き、固定絞り27Aによって放出ガス流量が絞られた混合ガス31が排出される。この初段の放出によって捕集室21の混合ガス中の水蒸気濃度が低下してしまうようであれば、可燃性ガスの漏れによる爆発の危険性はないので、放出を間欠的に繰り返しつつ発電運転が続けられ、ガス放出による不活性ガス10の圧力低下は供給管5Aからの補給不活性ガスにより補償される。

捕集室21の水蒸気濃度がさらに上昇するようであれば、水蒸気濃度が1,000PPMに到

達した時点で次段比較器23から制御信号23Cが出力されて電動弁28が徐々に開き、初段および次段の放出機構部27, 28の双方から混合ガス31が放出される。なお、次段の放出機構部28を電動弁として徐々に放出ガス量を増すよう構成した理由は、放出ガス量を急増させることによって歯体内の不活性ガス圧が下がり、燃料ガス系、反応空気系のガス圧に対する差圧が縮まることによって燃料ガス中の漏れ量を増大させる原因を作ることを避けるためであり、放出ガス量の増大速度は不活性ガス10の供給増加速度に基づいて決められる。このように2段階の放出ガス量の制御によって捕集室21の水蒸ガス濃度が低下するようであれば、また発電運転可能と判断されて運転が持続される。

捕集室21の水蒸ガス濃度が更に上昇し300PPMに到達すると、最高レベルの比較器24から制御信号24Sが出力され、異常制御回路25が動作して警報25A、非常停止指令信号25B等が出力されることにより、燃料電池への燃料

出ガス量の制御が可能となり、小規模のガス漏れに対しては歯体内の可燃性ガス濃度を危険性のないレベルに抑えて発電運転を安定して持続することができる。また、放出機構部の放出ガス量では捕集室内可燃性ガス濃度を下げられない規模のガス漏れが生じたときはじめて異常制御回路が警報および非常停止指令信号を出力するので、燃料電池の危険状態を回避できとともに、従来装置に比べて危険状態が正確に把握されるので、発電運転が度々非常停止されることによって長期発電運転が阻害されることのない燃料電池の保護装置を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例装置を示す構成図、第2図は従来装置を示す燃料電池の概略断面図である。

1…燃料電池横層体(スタック)、2…歯体、3A, 3B…マニホールド(燃料ガス側)、4A, 4B…混合配管、5A, 5B…不活性ガスの始排出管、6…検知器、6A…可燃性ガス濃度実際値

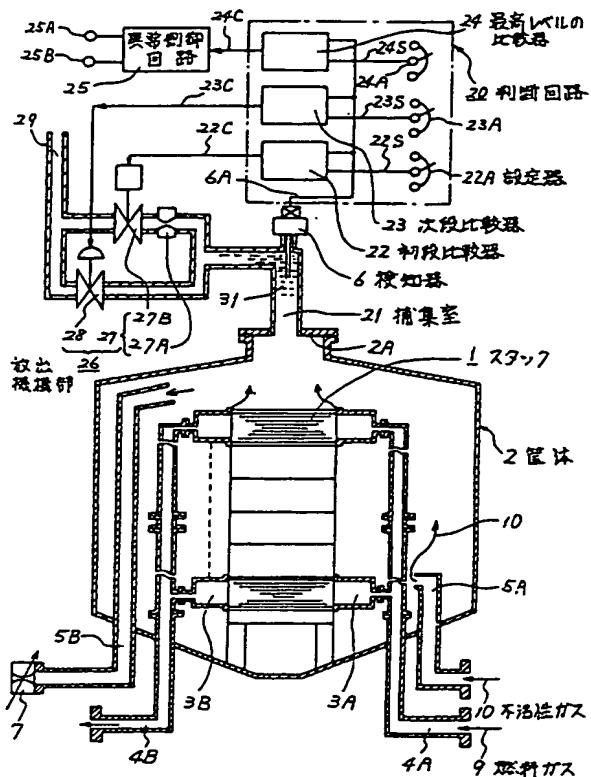
ガスの供給や停止や燃料ガス系、反応空気系などの不活性ガスによるバージなど非常停止に必要な操作が行われるとともに、検知器6が可燃性ガス濃度の低下を検知して弁28, 27Bの順に放出機構部26のガス放出を停止させることにより、燃料電池の保護動作が完了する。

#### [発明の効果]

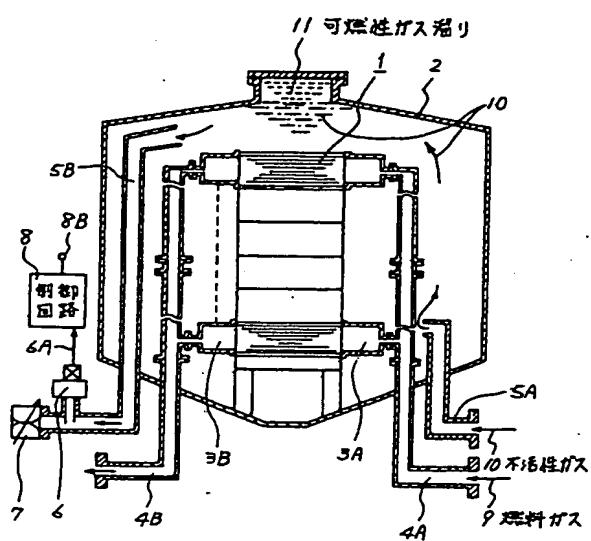
この発明は前述のように、燃料電池中身を所定圧力の不活性ガスとともに吸収する歯体の上方に備えい可燃性ガスの捕集室を突設して可燃性ガス濃度の検知器を設け、その出力実際値信号を複数濃度段階の設定値と比較してそれぞれ制御信号を出力する判断部により、放出ガス量が濃度段階に対応して段階的に異なる放出機構部および異常制御回路を制御するよう構成した。その結果、燃料電池中身から漏れた軽い可燃性ガスは重い不活性ガス中を浮上して捕集室内の可燃性ガス濃度を高め、これを検知した検知器および判断部が、濃度段階に応じて放出機構部の放出ガス量を段階的に制御するので、燃料ガスの漏洩規模に対応した放

信号、7…可変絞り弁、9…燃料ガス、10…不活性ガス、20…判断回路、21…捕集室、22, 23, 24…比較器、22S, 23S, 24S…濃度段階別設定値、22C, 23C, 24C…制御信号、26…放出機構部、27…初段の放出機構部、28…次段の放出機構部、25…異常制御回路。

代理人弁理士 山口 鳥



著：國



第2圖

REST AVAILABLE COPY